



Рис.4 – Влияние скорости соударения на перемещение груза в вагоне при штабельной погрузке

1. Котенко А. Н., Поляков А. А., Мкртычян Д. И. Совершенствование "Технических условий погрузки и крепления грузов" // *Залізничний транспорт України*. – 2001. – №4. – С. 26-28.
2. Котенко А. М., Мкртычян Д. И. Особливості теорії кріплення штабельних вантажів у вагонах // *Зб. наук. праць ХарДАЗТ. Вип. №45*. – Харків: ХДАЖТ, 2001. – С. 43 – 49.
3. Технические условия погрузки и крепления грузов. – М.: Транспорт, 1988. – 408 с.

Получено 29.08.2001

УДК 621.729

В.И.ТОРКАТЮК, д-р техн. наук

Харьковская государственная академия городского хозяйства

А.П.ДЕНИСЕНКО

Проектно-строительная фирма АОЗТ "Спецстроймонтаж", г.Харьков

МЕНЕДЖМЕНТ И МАРКЕТИНГ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ СВАРОЧНЫХ РАБОТ ПРИ ВОЗВЕДЕНИИ ПОЛНОСБОРНЫХ МНОГОЭТАЖНЫХ КАРКАСНЫХ ЗДАНИЙ

Формирование систем по обеспечению сварочных работ при возведении строительных объектов – сложный и многофакторный процесс. Для решения этой задачи целесообразно использовать принципы менеджмента и маркетинга с целью оптимизации

этого процесса в соответствии с временными, ресурсными и другими ограничениями, учитывая масштаб и сложность строительных проектов и их комплексность по мере внедрения инновационных мотиваций.

В современной экономике большинство хозяйственных задач, в том числе строительных решаются, как правило, на основании проектов или плана. Это означает, что сначала определяются или выбираются начальные цели плана, а уже потом предпринимается попытка достичь их в соответствии с временными, ресурсными и другими ограничениями. Рассмотрим эти особенности на примере планирования выполнения строительного проекта организационно-технологического процесса возведения многоэтажного каркасного здания.

Одним из аспектов планирования являются масштаб и сложность строительных приемов и их комплексность по мере внедрения достижений научно-технического прогресса. Масштабы и сложность строительного проекта возведения многоэтажных каркасных зданий требуют расчленения его на составляющие элементы, этапы, выявления внутренней связи между проектами и взаимосвязей между элементами этой сложной строительной системы и фиксации их на бумаге (в проекте). Именно это можно считать элементами проектирования и планирования и на их основе осуществлять менеджмент и маркетинг организационно-технологических решений различных элементов процесса возведения здания. Комплексность требует специализации и участия самых различных работников. Здесь необходима координация действий всех участников реализации проекта и единство цели.

Комплексные проблемы реализации проекта возведения многоэтажных каркасных зданий рассмотрены и решены достаточно полно [1, 2]. Однако отдельные элементы еще требуют дальнейшего исследования и совершенствования. К таким элементам относятся проблемы выполнения сварочных работ. Хотя в этом направлении и ведутся исследования [3-5], но многие вопросы не нашли своего решения и требуется их более детальная проработка.

Одним из факторов, предопределяющих эффективность возведения многоэтажных каркасных зданий, является выбор рационального способа образования узловых соединений сборных железобетонных элементов каркаса, где ведущую роль играет хорошо организованный и экономически обоснованный сварочный процесс. От того, как рационально он выбран, зависит уровень технологичности сборки строительных конструкций многоэтажных каркасных зданий [4].

Снизить себестоимость строительно-монтажных работ, а также имеющих большую важность сварочных работ можно на основе глубокого технико-экономического анализа выполнения всех операций и

соблюдения факторов, на них влияющих. Поиск и реализация оптимальных решений в любом процессе выполнения сварочно-монтажных работ составляет главное содержание конкретной экономической задачи.

Сварочные процессы при монтаже многоэтажных каркасных зданий в вопросах оптимизации параметров производства не в полной мере удовлетворяют современным требованиям.

Технико-экономический анализ сварочных операций в условиях монтажа строительных конструкций с применением современных методов исследования данного процесса позволяет находить наиболее рациональные экономические решения.

Внедрение новых разработок в практику выполнения сварочных работ на монтаже дает возможность регулировать затраты на расходование сварочных материалов, электроэнергии и трудовых ресурсов в процессе закрепления конструкций многоэтажных каркасных зданий.

Повысить эффективность сварочных работ можно на основании их структурной оптимизации. Задача структурной оптимизации организационно-технологического процесса выполнения сварочных работ возникает как при его проектировании, так и при непосредственном осуществлении. В отличие от параметрической оптимизации, методы которой довольно хорошо разработаны [6], методы структурной оптимизации требуют дальнейшего совершенствования, суть которого состоит в следующем. На основании имеющегося опыта формируют априорный набор возможных вариантов проектируемого организационно-технологического процесса выполнения сварочных работ при монтаже многоэтажных каркасных зданий.

В предположении, что технологический процесс осуществления сварочных работ при монтаже зданий состоит из n - последовательных или параллельных с некоторым отставанием операций [7], частных или специализированных потоков от 0 до $n - 1$, введем n -мерный вектор $\bar{\alpha}^{-1} = [\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n]$. Каждая координата α_j вектора является двоичной и принимает значение 1, если организационно-технологические или конструктивные решения на j -й захватке позволяют вести сварочные работы, и значение 0, если работы выполнять нельзя (не обеспечены условия безопасности работ, отсутствуют ресурсы и др.). В результате решения этой задачи должен быть найден такой вектор $\bar{\alpha}$, который обеспечивает минимальное значение функции $y = f(C, T, Q)$ (где C - стоимость, T - время и Q - трудоемкость работ по сварке конструктивных элементов каркасов).

Введем понятие оператора $A(j, k)$, определяющего оптимальное решение по сварке на захватке многоэтажного каркасного здания, целого здания или комплекса зданий (j, k) $\alpha_j = \alpha_k = 1$, т.е. конструктивное решение на захватке, здании или комплексе зданий, составу бригад сварщиков, материальному обеспечению, системе обеспечения надежной статической работы каркаса (или его смонтированной части) в процессе выполнения сварочных операций, метеоусловиям и др., обеспечивающим минимум функции y_{jk} при известных фазовых координатах, способствующих оптимальной интенсивности сварочных работ в начале и конце монтажных работ на данной захватке, в здании или комплексе зданий.

Рассмотрим граф на множестве вершин $(0, 1, 2, \dots, n-1)$, который получается, если соединить дугой каждую пару вершин. Дуга ориентирована в направлении от вершины с меньшим номером к вершине с большим номером (известное правило сетевого графика). За длину каждой дуги примем минимально возможное значение критерия оптимальности (стоимости, времени, трудоемкости и др.) y_{jk} . Если теперь найти в графе кратчайший путь, идущий от вершины 0 к вершине $n-1$, то он даст оптимальное решение.

В нашем случае структура графа позволяет применить алгоритм, который значительно проще известного алгоритма Форда - Фалькерсона, обычно используемого при поиске кратчайшей длины, что соответствует оптимальному значению целевой функции рассматриваемого решения. Обозначим через f_k длину кратчайшего пути из начала системы отсчета в точку k . Величина f_k связана рекуррентным соотношением

$$f_k = \min_{j \in J} (f_j + y_{jk}), \quad k = 1, \dots, n, \quad (1)$$

где $J = \{0, 1, \dots, k-1\}$.

Очевидно, при $k=1$ $f_1 = y_{01}$, $f_0 = 0$.

Уравнение (1) позволяет последовательно определить все величины $f_j = (0, 1, 2, \dots, n-1)$. В вершину k заходит ровно k дуг. Для определения минимума в уравнении (1) приходится сопоставлять k величин $f_i + y_{jk}(0, 1, 2, \dots, k_j + 1)$. Иногда можно заранее указать значения параметров строительной системы по сварке конструктивных элементов многоэтажных каркасных зданий, которые не будут оптимальны-

ми.

Формирование в процессе маркетинговых исследований априорного класса рациональных структур организационно-технологических решений по выполнению сварки при монтаже строительных конструкций многоэтажных каркасных зданий и распределение вероятностей внутри такого класса можно осуществить на основании экспертных оценок высококвалифицированных специалистов или использования разработанных вероятностных методов [8] целенаправленного поиска таких рациональных структур. Этот подход является перспективным при менеджменте строительных систем и позволяет в дальнейшем построить простые алгоритмы структурной оптимизации, обеспечивающие быстрый поиск рациональных структур организационно-технологических процессов сварки конструктивных элементов многоэтажных каркасных зданий в процессе монтажа.

1.Торкатюк В.И. Организационно-технологические решения в многоэтажном каркасном строительстве. – Харьков: Вища школа, 1986. – 160 с.

2.Торкатюк В.И., Соколовский С.Н., Покрасенко Л.Н. Строительство многоэтажных каркасных зданий. – М.: Стройиздат, 1989. – 268 с.

3.Коробка А.Т., Торкатюк В.И. Особенности многоэтажной сварки большепролетных балок из высокопрочной стали 16Г2АФ. /Реферативная информация о передовом опыте. Серия VII. Изготовление стальных и монтаж строительных конструкций. Вып.12 (81). – 1975. – С.9-13.

4.Торкатюк В.И., Дмитрук И.А., Бутник С.В., Денисенко А.П., Кулик В.Т., Тремполец О.В. Исследование влияния технологии сварки на эффективность монтажа многоэтажных каркасных зданий // Науковий вісник будівництва. Вип.10. – Харків: ХДТУБА, 2000. – С.257-276.

5.Денисенко А.П. Экономическое обоснование и выбор рационального способа образования узловых соединений сборных железобетонных конструкций многоэтажных каркасных зданий // Науковий вісник будівництва. Вип.11. – Харків: ХДТУБА, 2000. – С.100-109.

6.Титов В.В. Оптимизация принятия решений в управлении производством. – Новосибирск: Наука, 1981. – 270 с.

7.Алексеев Е.К., Мельник В.И. Сварка при строительных и монтажных работах. – М.: Изд-во лит-ры по строительству, 1969. – 360 с.

8.Гусаков А.А. Организационно-технологическая надежность строительного производства. – М.: Стройиздат, 1974. – 252 с.

Получено 16.06.2001

УДК 628.517

Ю.И.ЖИГЛО, канд. техн. наук

Харьковская государственная академия городского хозяйства

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ШУМОИЗЛУЧЕНИЯ ХОЛОДНОШТАМПОВЫХ ПРЕССОВ

Приведены результаты экспериментальных исследований ближнего акустического